

## Die Struktur der Detergentien und ihre Bedeutung für die Ver- träglichkeit für Fische

Im Zusammenhang mit dem Detergentiengesetz, nach dem vom 1. Oktober 1964 in Deutschland nur noch solche Waschmittel zugelassen werden, die zumindestens 80 % biologisch abgebaut werden, ist auch häufig die Frage der Verträglichkeit für Fische behandelt worden. Die wichtigsten Wasch- und Reinigungsmittel enthalten Alkylbenzolsulfonate. Es gibt bereits eine Reihe von Untersuchungen, die sich mit der Einwirkung dieser Stoffe auf Fische befassen. Hierbei ergab sich, daß das abbauharte Alkylbenzolsulfonat aus Tetrapropylen, das zur Zeit in der überwiegenden Menge aller handelsüblichen Waschmittel enthalten ist, für die Fische besser verträglich ist als verschiedene neuentwickelte Stoffe aus der gleichen Gruppe, die aber im biologischen Abbau wesentlich weicher sind. Da man diese Feststellung nicht ohne weiteres erklären konnte, ist es zu begrüßen, daß jetzt (Hirsch, Moers in Jahrbuch vom Wasser, Bd. 30, 1963) eingehende Untersuchungen in dieser Frage angestellt wurden. Um die Abhängigkeit der Fischverträglichkeit von der Struktur der Alkylbenzolsulfonate exakt untersuchen zu können, mußte man von chemisch genau definierten Substanzen ausgehen.

Es ist damit zu rechnen, daß in der Zukunft die abbauweichen Alkylbenzolsulfonate aus Derivaten geradkettiger aliphatischer Kohlenwasserstoffe bestehen werden. Aus diesem Grunde prüfte man eine Reihe aus geradkettigen Aliphaten hergestellter Alkylbenzolsulfonate mit verschiedener Kettenlänge ( $C_8$  bis  $C_{16}$ ). Es stellte sich dabei heraus, daß die  $C_8$  und  $C_9$  Alkylbenzolsulfonate wenig giftig waren, denn erst Konzentrationen von 100 mg/l an wurden von den Fischen nicht vertragen. Gefährlicher wurden die Verbindungen mit 10 bzw. 11 Kohlenstoffatomen, denn ihre Giftigkeitsgrenze lag bei etwa 10 mg/l. Von  $C_{12}$  an fiel sie dann sogar auf 3 mg/l und weniger ab.

Parallel zu diesem Fischsterben wurden weitere Untersuchungen über die biologische Abbaufähigkeit der verschiedenen Alkylbenzolsulfonate angestellt. (Ruschenberg, Jahrbuch vom Wasser, 30. Bd. 1963). Diese Versuche ergeben, daß für den biologischen Abbau, zumindest in biologisch verdünnten System wie Vorflutern und Gewässern, Bedenken gegen die Verwendung von Alkylbenzolsulfonaten aus geradkettigen Aliphaten von größerer Kettenlänge als

C<sub>13</sub> bestehen. Diese Bedenken werden durch die Fischversuche unterstrichen, denn ginge man zu C<sub>14</sub> bis C<sub>16</sub> Alkylbenzolsulfonaten über, wäre mit toxischen Grenzwerten von 1 mg/l und weniger zu rechnen. Das sind aber Konzentrationen, die wir heute gelegentlich schon in unseren Gewässern antreffen können.

Neben Abbaufähigkeit und Fischverträglichkeit spielen auch Waschverhalten und Herstellungsmöglichkeiten eine wichtige Rolle. Betrachtet man alle Anforderungen, die an ein künftiges Waschmittel gestellt werden, so muß man zum Schluß kommen, daß die "optimalen Gesamteigenschaften im Bereich C<sub>10</sub> bis C<sub>13</sub> Kettenlänge Alkylbenzolsulfonat liegen". Wenn auch die Verträglichkeit für Fische von C<sub>10</sub> nach C<sub>13</sub> absinkt, so wird sie bei einem technischen Präparat, das aus einem Gemisch von C<sub>10</sub> bis C<sub>13</sub> Alkylbenzolsulfonaten besteht, bei etwa 4 - 6 mg/l liegen. Das sind Werte, die in den natürlichen Gewässern noch nicht erreicht werden.

Institut für Küsten- und Binnenfischerei,  
Hamburg